

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-178721

(43)Date of publication of application : 27.06.2000

(51)Int.Cl.

C23C 14/34
B22F 1/00
B22F 9/04
C22B 9/22
C22C 5/04
H01L 21/285
H01L 27/108
H01L 21/8242

(21)Application number : 10-348745

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 08.12.1998

(72)Inventor : HOSHINO KOJI
SATO KAZUSUKE
TANAKA MICHIIHIRO

(54) RUTHENIUM SPUTTERING TARGET, RUTHENIUM RAW MATERIAL POWDER FOR PRODUCING THE TARGET AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an Ru sputtering target for forming an Ru film or an Ru oxide film excellent in adhesion and used at the time of forming an electrode for the capacitor of a semiconductor memory of a high integrating degree or the like and to provide Ru raw material powder for producing the Ru sputtering target.

SOLUTION: This Ru sputtering target has a compsn. contg. 1 to 9 ppm Si, and the balance Ru having $\geq 99.998\%$ purity, and in which the content of W is limited to < 1 ppm. The Ru raw material powder for producing the Ru sputtering target has a compsn. contg. 1 to 9 ppm Si, and the balance Ru having $\geq 99.998\%$ purity, and in which the content of W is limited to < 1 ppm.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-178721

(P2000-178721A)

(43) 公開日 平成12年6月27日 (2000.6.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
C 2 3 C 14/34		C 2 3 C 14/34	A 4 K 0 0 1
B 2 2 F 1/00		B 2 2 F 1/00	K 4 K 0 1 7
	9/04		C 4 K 0 1 8
C 2 2 B 9/22		C 2 2 B 9/22	4 K 0 2 9
C 2 2 C 5/04		C 2 2 C 5/04	4 M 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-348745

(22) 出願日 平成10年12月8日 (1998.12.8)

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 星野 孝二

埼玉県大宮市北袋町1-297 三菱マテリアル株式会社総合研究所内

(72) 発明者 佐藤 一祐

埼玉県大宮市北袋町1-297 三菱マテリアル株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100076679

弁理士 富田 和夫 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 Ruスパッタリングターゲット、並びにこのターゲットを製造するためのRu原料粉末およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高集積度の半導体メモリーのキャパシタ用電極などを形成する際に使用される密着性に優れたRu膜または酸化Ru膜を形成するためのRuスパッタリングターゲットおよびそのRuスパッタリングターゲットを製造するためのRu原料粉末を提供する。

【解決手段】 (1) Si:1~9ppmを含有し、残部が純度:99.998%以上のRuからなり、Wの含有量を1ppm未満に限定した組成を有するRuスパッタリングターゲット。(2) Si:1~9ppmを含有し、残部が純度:99.998%以上のRuからなり、Wの含有量を1ppm未満に限定した組成を有するRuスパッタリングターゲット製造のためのRu原料粉末。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Si:1~9ppmを含有し、残部が純度:99.998%以上のRuからなる組成を有することを特徴とするRuスパッタリングターゲット。

【請求項2】 Si:1~9ppmを含有し、残部が純度:99.998%以上のRuからなり、Wの含有量を1ppm未満に限定した組成を有することを特徴とするRuスパッタリングターゲット。

【請求項3】 Si:1~9ppmを含有し、残部が純度:99.998%以上のRuからなる組成を有することを特徴とするRuスパッタリングターゲット製造用Ru原料粉末。

【請求項4】 Si:1~9ppmを含有し、残部が純度:99.998%以上のRuからなり、Wの含有量を1ppm未満に限定した組成を有することを特徴とするRuスパッタリングターゲット製造用Ru原料粉末。

【請求項5】 前記Ruスパッタリングターゲット製造用Ru原料粉末は、平均粒径:2~18 μ mでかつ比表面積:0.5~2.5m²/gであることを特徴とする請求項3または4記載のRuスパッタリングターゲット製造用Ru原料粉末。

【請求項6】 市販の金属Ruを電子ビーム溶解して純度:99.999%以上の高純度金属Ruを作製し、得られた高純度金属Ruを炭素鋼からなる粉碎媒体により粉碎してRu粉末を作製し、得られたRu粉末を温度:105~230℃の塩素イオンおよび/または硝酸イオンを含む酸性溶液中に浸漬し、ついで濾過、水洗した後、乾燥することを特徴とするRuスパッタリングターゲット製造用Ru原料粉末の製造方法。

【請求項7】 前記酸性溶液中に浸漬する工程は、テフロンライニングを施したオートクレーブ容器中で行うことを特徴とする請求項6記載のRuスパッタリングターゲット製造用Ru原料粉末の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、高集積度の半導体メモリのキャパシタ用電極などを形成する際に使用される密着性に優れたRu膜または酸化Ru膜(代表的にはRuO₂膜)を形成するためのRuスパッタリングターゲットに関するものであり、さらにそのRuスパッタリングターゲットを製造するためのRu原料粉末およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、超高集積度のSi半導体回路素子であるDRAM(Dynamic Random Access Memory)のキャパシタ用電極は、Si基板の上にRu膜または酸化Ru膜を形成し、その上に誘電体である(Ba, Sr)TiO₃膜を形成し、この(Ba, Sr)TiO₃膜の上にRu膜または酸化Ru膜を形成することにより作製している。上記Ru膜また

は酸化Ru膜の形成には高純度Ruスパッタリングターゲットを用いることが知られており、Ru膜はAr雰囲気で形成し、酸化Ru膜は酸素を含むスパッタリング雰囲気中で形成されることも知られている。

【0003】この高純度Ruスパッタリングターゲットを製造するための方法として、電子ビーム溶解により作製する方法(電子ビーム溶解により作製した高純度Ruスパッタリングターゲットを溶解Ruターゲットという)および高純度Ru原料粉末をホットプレスして作製する方法(ホットプレスにより作製した高純度RuスパッタリングターゲットをホットプレスRuターゲットという)が知られているが、ホットプレスして作製する方法が一般に広く行われている。

【0004】その理由として、ホットプレスRuターゲットは溶解Ruターゲットに比べて金属組織が微細であり、半導体基板に均質なRuのスパッタリング皮膜を形成することができるという特徴があるからである。スパッタリングによるRu原子の発生はスパッタリング部位の結晶格子の格子面方位の影響によって異なり、金属組織が大きいとその格子面方位の影響によってRu原子の発生量が影響されるのに対して、金属組織が微細であるとその影響が小さくなることから、均質なRuスパッタリング皮膜を形成するにはターゲットの金属組織は微細なほど好ましいからである。

【0005】前記高純度Ru原料粉末としては、アルカリ土類金属、アルカリ金属、アルミニウム、鉄、ニッケル、銅の含有量が各々1ppm以下で純度99.999%以上、平均粒径:20~60 μ m、比表面積:1m²/g以上の高純度Ru原料粉末が知られており、この高純度Ru原料粉末は、(i)市販の金属Ruを715℃以上の温度下で塩素含有ガスを接触させて塩化Ruとして昇華させ、この昇華ガスを冷却して塩化Ru粉末を製造し、この塩化Ru粉末を水素還元する方法(特開平9-227965号公報参照)、(ii)市販の金属Ruを電子ビーム溶解して精製した金属Ruを715℃以上の温度下で塩素含有ガスを接触させて塩化Ruとして昇華させ、この昇華ガスを冷却して塩化Ru粉末を製造し、この塩化Ru粉末を水素還元する方法(特開平9-227966号公報参照)、などの方法により製造することも知られている。このようにして得られた高純度Ru原料粉末は、真空またはArガス中、温度:1800℃でホットプレスすることにより密度:99.5%以上の焼結体に形成し、この焼結体を所定の寸法に研削してホットプレスRuターゲットに仕上げられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の高純度Ru原料粉末をホットプレスして得られたホットプレスRuターゲットを用い、Si基板の表面にキャパシタ用電極としてのRu膜または酸化Ru膜を形成すると、得られたRu膜または酸化Ru膜のSi基板に対する密着性が

十分でなく、Ru膜または酸化Ru膜がSi基板から剥がれて半導体メモリーを故障させたり、不良な半導体メモリーが得られたりすることがあり、問題となっていた。この発明は、従来よりも密着性に優れたRu膜または酸化Ru膜を形成するためのRuスパッタリングターゲットを提供することを目的とするものであり、さらにそのRuスパッタリングターゲットを製造するためのRu原料粉末およびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、従来よりもSi基板に対する密着性に優れたRu膜または酸化Ru膜を形成するためのRuスパッタリングターゲットを得るべく研究を行っていたところ、(イ)従来、Si半導体回路素子のキャパシタ用電極としてのRu膜または酸化Ru膜の性能を確保するためには、Ruスパッタリングターゲットはすべての不純物が0.1ppm未満でかつ純度：99.999%以上の高純度Ruスパッタリングターゲットであることが必要であると考えられていたが、Siを1~9ppm含有するRuスパッタリングターゲットを用いてRu膜または酸化Ru膜を作製したところ、Si基板に対する密着性が一層向上し、このSiを1~9ppmを含むRuスパッタリングターゲットを用いて作製したRu膜または酸化Ru膜は、半導体メモリーのキャパシタ用電極として十分に使用することができる、(ロ)この場合、Wの含有量が1ppm未満であることが一層好ましい、という知見が得られたのである。

【0008】この発明は、かかる知見に基づいてなされたものであって、(1)Si：1~9ppmを含有し、残部が純度：99.998%以上のRuからなる組成を有するRuスパッタリングターゲット、(2)Si：1~9ppmを含有し、残部が純度：99.998%以上のRuからなる組成を有し、Wの含有量を1ppm未満に限定したRuスパッタリングターゲット、に特徴を有するものである。

【0009】この発明のRuスパッタリングターゲットに含まれるSi：1~9ppmに限定した理由は、Si：1ppm未満のRuスパッタリングターゲットを用いて得られたRu膜または酸化Ru膜は所望の密着強度が得られないので好ましくなく、一方、9ppmを越えて含有するRuスパッタリングターゲットを用いて得られたRu膜または酸化Ru膜はキャパシタ電極としての特性が若干低下するので好ましくないことによるものである。Si含有量の一層好ましい範囲は2~7ppmである。この場合、Wの含有量が1ppm以上含まれると、リーク電流が大きくなったり、あるいは酸化Ru膜に剥離が発生するなどの不具合が発生することがあるので好ましくない。したがってWの含有量は1ppm未満に限定した。

【0010】前記Si：1~9ppmを含有し、残部が純度：99.998%以上のRuからなる組成を有するこの発明のRuスパッタリングターゲットを作製するには、Si：1~9ppm（好ましくは、2~7ppm）を含有し、残部が純度：99.998%以上のRuからなる組成を有するRu原料粉末をホットプレスして作製することができる。このSi：1~9ppm（好ましくは、2~7ppm）を含有するRu原料粉末をホットプレスして作製したRuスパッタリングターゲットは、従来よりも焼結性が向上するので比較的低温で焼結してもターゲットの密度を向上させることができ、さらに結晶粒を微細に保つことができるので好ましい。この場合、Wの含有量を1ppm未満に限定することが一層好ましい。したがって、この発明は、(3)Si：1~9ppm（好ましくは、2~7ppm）を含有し、残部が純度：99.998%以上のRuからなる組成を有するRuスパッタリングターゲット製造用Ru原料粉末、

(4)Si：1~9ppm（好ましくは、2~7ppm）を含有し、残部が純度：99.998%以上のRuからなる組成を有し、Wの含有量を1ppm未満に限定したRuスパッタリングターゲット製造用Ru原料粉末、に特徴を有するものである。

【0011】前記(3)および(4)記載のRu原料粉末を用いて、焼結密度：99.5%以上のRuスパッタリングターゲットを製造するためには、平均粒径：2~18 μ m（好ましくは、5~15 μ m）でかつ比表面積：0.5~2.5m²/g（好ましくは、1~2m²/g）であることが必要である。したがって、この発明は、(5)Si：1~9ppm（好ましくは、2~7ppm）を含有し、残部が純度：99.998%以上のRuからなる組成を有し、平均粒径：2~18 μ m（好ましくは、5~15 μ m）でかつ比表面積：0.5~2.5m²/g（好ましくは、1~2m²/g）であるRuスパッタリングターゲット製造用Ru原料粉末、

(6)Si：1~9ppm（好ましくは、2~7ppm）を含有し、残部が純度：99.998%以上のRuからなり、Wの含有量を1ppm未満に限定した組成を有し、平均粒径：2~18 μ m（好ましくは、5~15 μ m）でかつ比表面積：0.5~2.5m²/g（好ましくは、1~2m²/g）であるRuスパッタリングターゲット製造用Ru原料粉末、に特徴を有するものである。

【0012】Si：1~9ppmを含有し、残部が純度：99.998%以上のRuからなるこの発明のRu原料粉末は、前記(i)または(ii)記載の従来の方法でも製造することができるが、これらの前記(i)または(ii)記載の方法は、化学的な粉末の製造方法であり、大きな設備を必要とするとともに製造効率が悪く、さらにSi含有量の調整が難しい。したがって、粉碎によるRu原料粉末の製造方法が求められており、本発明

10

20

30

40

50

者らは、粉碎工程を含む下記の製造方法を開発した。

【0013】すなわち、市販の金属Ruを電子ビーム溶解して得られた純度：99.999%以上の高純度金属Ruインゴットを作製し、得られた高純度金属Ruインゴットを炭素鋼からなるロール、ジョークラッシャー、ビンミル、ボールミルなどで粒径：5mm程度に粗粉碎し、さらに炭素鋼からなる振動ミルにより20～120分程度粉碎して所定の粒径を有するRu粉末を作製する。前記粉碎装置はCおよびSiが主として含まれており、NiおよびCrが0.5%以上含まれない炭素鋼からなることが必要である。粉碎工程で炭素鋼に含まれる微量のSiがRu粉末に拡散し、Si：1～9ppmを含むRu原料粉末が得られる。また、炭素鋼の種類によっては、Si量の不足したRu原料粉末が得られることがあり、その場合はSiを添加する必要がある。

【0014】粉碎工程で使用するロール、ジョークラッシャー、ビンミル、ボールミル、振動ミルなどの粉碎媒体から混入する不純物量は、粉碎媒体の硬さを高くすることにより低減できる。したがって、ビッカース硬さ(Hv)：300～800の焼き入れ炭素鋼を使用することが好ましい。粉碎媒体の焼き入れ炭素鋼の硬さがHv：300未満では不純物の混入量が増加して洗浄工程において不純物を除去できなくなる恐れがあるからであり、一方、粉碎媒体の焼き入れ炭素鋼の硬さがHv：800を越えると、粉碎媒体自体に割れが発生したり掛けたりしてかえって不純物混入量が増加する恐れがあるからである。したがって、粉碎媒体の焼き入れ炭素鋼の硬さを300～800（好ましくは、Hv：400～700）に定めた。

【0015】前記粉碎媒体の材質である炭素鋼は、例えば、JIS G 4501などが好ましく、このJIS G 4501は焼き入れにより前記範囲の硬さになり、Al、Co、Wなどの不純物がほとんど含まれておらず、かつNi+Cr<0.35%に限定されているので特に好ましい。JIS G 4501の焼き入れ炭素鋼からなる粉碎媒体を用いて作製したRu粉碎粉末には、Fe：0.5～1.5%、Mn：50～100ppm、Si：20～50ppm、Cr：1～3ppm、Ni：2～10ppm程度混入するが、このRu粉碎粉末を温度：105～230℃の塩素イオンおよび/または硝酸イオンを含む酸性溶液中に保持し、ついで濾過、水洗した後、乾燥することによりSi：1～9ppm、F

e<0.1ppm、Mn<0.1ppm、Cr<0.1ppm、Ni<0.1ppmのRu原料粉末が得られる。

【0016】前記酸性溶液は王水が好ましく、前記Ru粉碎粉末と王水の混合体をテフロンをライニングしたオートクレーブ中で温度：105～230℃に保持した後、濾過、水洗、乾燥することにより、粉碎時にRu粉末の表面に噛み込んだ不純物を比較的短時間で除去することができる。オートクレーブ容器中の温度が105℃未満では不純物の溶解速度が遅くなるので好ましくなく、一方、オートクレーブ容器中の温度が230℃を越えると、テフロンが持たなくなるので好ましくない。したがってオートクレーブ容器中の温度を105～230℃に定めた。オートクレーブ容器中の温度の一層好ましい範囲は150～180℃である。

【0017】

【発明の実施の形態】実施例1

市販のRu金属を購入し、これらRu金属を電子ビーム溶解して精製Ruを作製した。一方、JIS G 4501炭素鋼からなるビッカース硬さ(Hv)：550を有する粉碎ロールおよび振動ミルを用意した。得られた精製Ruをまず粉碎ロールを用いて粒径：5mm程度に粉碎し、さらに振動ミルで20～120分の範囲内の所定時間粉碎することによりRu粉碎粉末を作製した。

【0018】一方、テフロンをライニングしたオートクレーブを用意し、さらにHCl：HNO₃：H₂O＝6：2：2の組成を有する酸性水溶液を用意し、得られたRu粉碎粉末：500gに対して、酸性水溶液：1リットルとなる割合でオートクレーブに装入し、表1～表2に示される温度および時間に浸漬したのち、蒸留水で酸性水溶液を洗い流して洗浄し、乾燥して表1～表2に示されるSiおよびWを含み、平均粒径および比表面積を有する本発明Ru原料粉末A～Hおよび比較Ru原料粉末I～Mを作製した。

【0019】さらに、比較のために、市販の金属Ruを715℃以上の温度下で塩素含有ガスを接触させて塩化Ruとして昇華させ、この昇華ガスを冷却して塩化Ru粉末を製造し、この塩化Ru粉末を水素還元する方法により表1～表2に示される従来Ru原料粉末を作製した。

【0020】

【表1】

Ru原料粉末	浸漬温度 (℃)	浸漬時間 (hr)	成分組成 (ppm) (残部: 純度: 99.998%以上のRu)						平均粒径 (μm)	比表面積 (m^2/g)
			Si	W	Fe	Mn	Ni	Cr		
本発明	A	170	4	<0.1	1	0.5	<0.1	<0.1	10.2	1.32
	B	200	3	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	8.6	1.88
	C	105	5	3	0.8	2.5	0.5	0.5	18.0	0.55
	D	130	10	5	0.5	2	0.3	0.1	9.2	2.12
	E	160	3	7	0.4	0.5	0.5	0.1	12.8	0.94
	F	230	2	2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	6.9	2.31
	G	180	5	6	<0.1	0.8	<0.1	<0.1	9.6	2.01
	H	150	20	9	0.2	0.5	<0.1	<0.1	2.2	2.46

【0021】

* * 【表2】

Ru原料粉末		浸漬温度 (℃)	浸漬時間 (hr)	成分組成 (ppm) (残部: 純度: 99. 998%以上のRu)						平均粒径 (μm)	比表面積 (m ² /g)
				Si	W	Fe	Mn	Ni	Cr		
比較	I	60	2	*13	0. 9	2	1	0. 8	0. 5	15. 1	0. 91
	J	230	24	* 0. 8	0. 1	<0. 1	<0. 1	<0. 1	<0. 1	18	0. 55
	K	25	0. 5	2	*1. 3	3	1	0. 8	0. 5	*25	0. 5
	L	170	4	4	<0. 1	0. 8	0. 5	<0. 1	<0. 1	*20	0. 5
	M	170	4	5	<0. 1	0. 8	0. 5	<0. 1	<0. 1	18	*0. 4
従来		—	—	* 0. 1	0. 2	1	0. 5	0. 5	0. 1	*40	1. 1

【0022】これら本発明Ru原料粉末A～H、比較Ru原料粉末I～Mおよび従来Ru原料粉末をプレス成形して圧粉体を作製し、この圧粉体を、

温度: 1500℃、

保持時間: 5時間、

雰囲気: Ar、

加圧荷重: 200 kgf/cm²、

の条件でホットプレスし、直径: 200mm、厚さ: 3、

5mmの寸法を有する円板状の本発明Ruスパッタリング

ターゲット (以下、本発明Ruターゲットと云う) 1～8、比較Ruスパッタリングターゲット (以下、比較Ruターゲットと云う) 1～5および従来スパッタリングターゲット (以下、従来Ruターゲットと云う) を作製した。

【0023】本発明Ruターゲット1～8、比較Ruターゲット1～5および従来ターゲットのSi、W、その他の元素の含有量、並びに密度を測定し、これらの測定値を表3～表4に示したのち、本発明Ruターゲット1

～8、比較Ruターゲット1～5および従来ターゲットを水冷銅板にろう付けし、

スパッタ方式：DCマグネトロン、

放電電力：2.8W/cm²、

スパッタガス：Ar、

スパッタ時間：1時間、

の条件でSi基板の表面に厚さ：10μmのRu膜を形成した。

【0024】次に、DRAM製造時に、通常、封止工程などで加熱冷却が行なわれるところから、得られたSi 10基板の表面のRu膜に、Ar雰囲気中で温度：700℃に5分間加熱してから室温に冷却する加熱冷却を繰り返し施し、ついでRu膜にセロハン粘着テープを貼って剥*

＊がす操作を行ない、Ru膜が剥離するか否かを観察し、その結果を表3～表4に示した。

【0025】実施例2

実施例1で作製した本発明Ruターゲット1～8、比較Ruターゲット1～5および従来ターゲットを用い、スパッタガスとしてAr(1.8Pa)+O₂(0.2Pa)を用いる以外は実施例1と同じ条件でSi基板の表面に酸化Ru膜を形成し、実施例1と同じ条件でセロハン粘着テープを貼って剥がす操作を行ない、Ru膜が剥離するか否かを観察し、その結果を表3～表4に示した。

【0026】

【表3】

Ru ターゲ ット		使用Ru 原料粉末	ターゲッ トの密度 (%)	成分組成 (ppm) (残部：純度：99.998%以上のRu)						Ru膜の剥離 の有無	酸化Ru膜の 剥離の有無
				Si	W	Fe	Mn	Ni	Cr		
本 発 明	1	A	99.6	4	<0.1	1.5	0.5	<0.1	<0.1	無し	無し
	2	B	99.8	1	<0.1	0.6	<0.1	<0.1	<0.1	無し	無し
	3	C	99.5	3	0.8	2.8	0.5	0.5	0.5	無し	無し
	4	D	99.9	4	0.4	2	0.3	0.1	<0.1	無し	無し
	5	E	99.6	6	0.4	0.5	0.3	0.1	0.2	無し	無し
	6	F	99.9	2	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	無し	無し
	7	G	99.8	6	<0.1	1	<0.1	<0.1	0.1	無し	無し
	8	H	99.9	9	0.2	0.8	<0.1	<0.1	<0.1	無し	無し

【0027】

【表4】

Ru ターゲ ット		使用Ru 原料粉末	ターゲッ トの密度 (%)	成分組成 (ppm) (残部: 純度: 99. 998%以上のRu)						Ru膜の剥離 の有無	酸化Ru膜の 剥離の有無
				Si	W	Fe	Mn	Ni	Cr		
比 較	1	I	99. 6	*10	0. 9	2. 5	0. 8	0. 8	0. 5	無し	無し
	2	J	99. 5	* 0. 5	0. 1	0. 5	<0. 1	<0. 1	<0. 1	有り	有り
	3	K	99. 3	2	*1. 3	3	1	0. 8	0. 5	無し	有り
	4	L	99. 4	4	<0. 1	1. 1	0. 5	<0. 1	<0. 1	無し	無し
	5	M	99. 2	4	<0. 1	1	0. 5	<0. 1	<0. 1	無し	無し
従来		従来粉末	99. 6	* 0. 1	0. 2	1. 5	0. 5	0. 5	0. 1	有り	有り

【0028】表3～表4に示される結果から、本発明Ruターゲット1～8により形成したRu膜および酸化Ru膜は、従来Ruターゲットにより形成したRu膜および酸化Ru膜と比較して密着性が優れていることがわかる。

【0029】表3～表4に示される結果から、本発明Ruターゲット1～8により形成したRu膜は、従来Ruターゲットにより形成した酸化Ru膜と比較して格段に密着性が優れていることがわかる。また、この発明の条件から外れた条件で得られた比較ターゲット1～5は、*30

*いずれも好ましくない特性が現れることが分かる。

【0030】

【発明の効果】上述のように、この発明のRu原料粉末で作製したこの発明のRuスパッタリングターゲットは、従来のRuスパッタリングターゲットよりも高密度であり、さらにこの発明のRuスパッタリングターゲットを使用して形成したRu膜または酸化Ru膜は従来のスパッタリングターゲットにより得られたRu膜または酸化Ru膜よりも密着性に優れており、半導体産業上すぐれた効果をもたらすものである。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H01L 21/285

識別記号

301

FI

H01L 21/285

27/10

ターマコード(参考)

S 5F083

301R

651

(72)発明者 田中 道広

秋田県秋田市茨島3-1-18 三菱マテリアル株式会社秋田製錬所内

Fターム(参考) 4K001 AA41 BA23 DB02 EA06 FA13
GA13
4K017 AA02 BA02 CA07 DA01 EA04
EF05
4K018 AA02 BA01 BB04 BC09 BD10
FA14 KA29
4K029 AA06 BA02 CA05 DC03 DC04
DC05 DC07 DC12 DC24 DC39
4M104 BB04 BB36 DD37 DD40 GG16
HH08
5F083 GA30 JA38 JA43 PR22